Bello (Fr)

FACULTAD DE MEDICINA DE MÉXICO.

BREVES CONSIDERACIONES

SOBRE LA

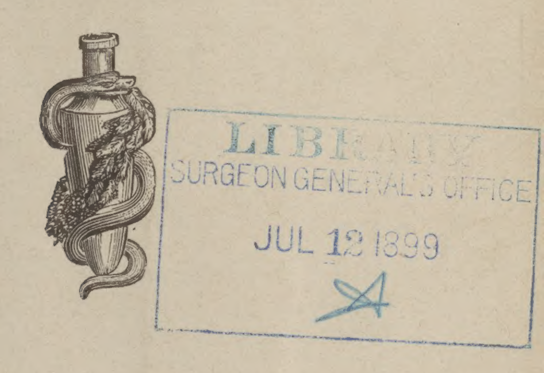
TRASFUSION DE LA SANGRE

TÉSIS INAUGURAL

DE

FRANCISCO BELLO

ALUMNO DE LA ESCUELA DE MEDICINA DE MÉXICO.



MÉXICO

IMPRENTA DE IGNACIO ESCALANTE

BAJOS DE SAN AGUSTIN, NUM. 1.

1882

A mis queridos Padres.

Débil muestra de inmenso cariño y respeto.

A mis Maestros.

Demostracion de gratitud.

ENTRE todos los casos clínicos que he tenido ocasion de observar en el trascurso de los cuatro últimos años de mis estudios, uno llamó vivamente mi atencion, y me propuse hacerle el objeto de mi tésis profesional por el grande interés que á mi juicio presenta en el terreno de la práctica. Quiero hablar de un caso de *trasfusion de sangre* practicada en una enferma próxima á sucumbir por abundantes hemorragias del estómago producidas por una úlcera perforante.

La operacion fué practicada en dos distintas ocasiones por el Sr. Dr. Francisco Marin, y seguida de éxito tan brillante, que indudablemente solo debido á un recurso tan heróico pudo volverse á la vida á una enferma que estaba próxima á exhalar el último suspiro.

La observacion está llena de interés bajo todos aspectos; pero mi mira principal es únicamente deducir de ella algunas consideraciones sobre la trasfusion, supuesto que es una de las operaciones ménos practicadas en nuestro país, y que en ciertos casos es la única tabla de salvacion para el enfermo y el recurso poderoso con que el médico va á llevar la vida á un sér que está en momentos de perderla.

Soy demasiado incapaz para sacar todo el partido que debiera de un hecho que, como éste, suministra tanta enseñanza; pero si mi incapacidad no me permite hacer patente todo el interés que encierra, y que mejores inteligencias expondrian ventajosamente, cuando ménos creo presentar algo útil describiendo un caso práctico que por sí solo se recomienda, y es digno de tomarse en consideracion.

Comenzaré por referir la observacion con todos sus porme-

nores, y luego entraré en algunas consideraciones sobre la fisiología de la sangre, supuesto que ellas sirven de base á la trasfusion y á las consecuencias que de ella se deducen. En todo esto no hago más que dar publicidad á un hecho que quizá hubiera quedado ignorado; pues si hay mérito toca al Sr. Dr. Francisco Marin, quien encontró la indicacion é intervino, practicando con su pericia habitual una operacion que alcanzó un éxito completo salvando la vida de una enferma que, es casi seguro, habria sucumbido sin este medio heróico en el caso.

Yo solo deseo con esta publicacion contribuir, como me es posible, al esclarecimiento de una cuestion que no está resuelta todavía, y que teniendo un interés práctico, necesita de hechos en que apoyarse su resolucion. A fin de presentar el caso lo más fielmente posible, he recogido la suma considerable de pormenores del mismo Sr. Dr. Marin, pues yo no he observado sino parte, y no la totalidad del caso.

La Srita. N..., de 24 años, constitucion débil y temperamento linfático, ha estado siempre dedicada á las ocupaciones domésticas. No ha tenido enfermedades anteriores, ni parece estar bajo la influencia de alguna herencia morbosa. Solo la cloro-anemia se ha revelado en esta señorita por su aspecto general, algunas manifestaciones locales, como languidez de las funciones digestivas, y dolores neurálgicos de sitio é intensidad variables. Sus padecimientos comienzan en 1878. En Enero de ese año tuvo varias impresiones morales, que le ocasionaron, segun dice, un dolor de estómago que se manifestaba de diferentes maneras, pero que siempre aumentaba despues de las comidas, duraba dos ó tres horas y cambiaba frecuentemente de intensidad, sin regla fija. A esta manifestacion se agregó poco despues la falta de apetito, que llegó al grado de hacerle desagradable todo alimento. Así permaneció, sin modificacion sensible, hasta el 24 de Julio del mismo año. En la noche de esa fecha, algunas atenciones de familia le impidieron entregarse al sueño á la hora de costumbre, y en la madrugada sintió plenitud dolorosa en el epigastrio, desfallecimiento, y poco des-

pues náuseas que terminaron con un vómito violento, constituido por sangre roja con los caractéres aparentes de la sangre arterial. Aunque no fué medida con exactitud la cantidad, se presume, segun lo que dice la familia, que llegaba á 500 gramos. Llamado entónces el Dr. Marin, encontró á la enferma con el pulso pequeño y depresible, sed muy viva y gran tendencia al sueño, pero en su integridad las funciones intelectuales. La prescripcion fué: reposo absoluto en el decúbito dorsal, aplicacion de hielo al epigastrio; al interior, unas gotas de una solucion morfinada, trocitos de hielo y dieta absoluta.

En el estado descrito, con muy ligeras variaciones, permaneció la enferma hasta la tarde del 26, en que á eso de las seis sintió un dolor agudísimo en el estómago, seguido casi inmediatamente de vómitos de sangre roja, en cantidad verdaderamente mortal. El pulso era casi insensible, llegando á veces á no percibirse; los ruidos del corazon tan débiles, que podia decirse perdidos: inmovilidad general, poca ó ninguna percepcion sensitiva, dilatacion de las pupilas, suma palidez de la cara, *facies hipocrática*, enfriamiento general; en una palabra, un estado sincopal que se prolongaba, y por consiguiente, ponia en peligro inminente la vida de la enferma.

La conviccion de que en casos como el que refiero, son casi siempre ineficaces los recursos empleados con el fin de reanimar la poca vida que aún queda, hizo que se pensara en el medio poco usado todavía entre nosotros de la trasfusion, y resuelta su aplicacion, se procedió á ponerle en práctica, por el método de Belina, asociándose el Sr. Dr. Marin con el Sr. Dr. Guillermo Dávila. Una mujer, bastante robusta, sangrada en una vena de un brazo, dió cerca de 400 gramos de sangre, que puesta en una cápsula de porcelana, fué agitada con varillas de cristal para ser desfibrinada y para oxigenar los glóbulos. Hecho esto, durante diez minutos, se filtró en seguida la sangre en un lienzo de franela perfectamente lavado, y repetido por dos veces más, quedó obtenida la perfecta desfibrinacion de la sangre. A la vez se procedia á la diseccion de la vena *mediana cefálica* izquierda, en la extension de poco más de un centímetro, y se colocaron dos hilos de ligadura, uno en la extremidad superior de la porcion disecada, y otro en la inferior para

apretarles llegada la vez. Puesta entónces la sangre en la probeta del trasfusor y elevada su temperatura á 38° centígrados por medio de un baño de María, se procedió á la puncion de la vena, lo cual presentó alguna dificultad. Logrado esto, se inyectaron cerca de 180 gramos de sangre, despues de lo cual se retiró el trócar, se apretaron los hilos de las ligaduras, se aproximaron los labios de la herida con tiras de tela emplástica, y se colocó sobre todo esto una planchuela de hilas.

La incision de la piel y las maniobras subsecuentes para aislar la vena y puncionarla no despertaron absolutamente la sensibilidad de la enferma; podia creerse que se operaba en un cadáver. Mas pocos instantes despues de practicada la operacion, se pudieron observar los admirables resultados que producia en aquel organismo moribundo la inyeccion de una cantidad relativamente pequeña de sangre oxigenada. Desde luego los centros nerviosos respondian á la excitacion de ese agente vivificador que mantiene la actividad funcional de todos los órganos: las facultades intelectuales que estaban, por decirlo así, abolidas, comenzaron á despertar poco á poco, haciendo que la enferma pudiera darse cuenta de lo que pasaba á su alrededor: su mirada tenia ya alguna expresion, queria pronunciar algunas palabras; los movimientos podian ejecutarse, aunque con lentitud; la impulsion cardíaca comenzó á manifestarse, pues se percibian los ruidos del corazon y se sentia bien el pulso radial. En fin, todo revelaba que aquel organismo asfixiado por falta de sangre habia satisfecho su apremiante necesidad, y se encontraba en aptitud de recobrar su actividad funcional.

Todavía se mejoró mucho más el estado general de la enferma en el resto de la noche; hácia la madrugada manifestó que sentia sed viva y que deseaba tomar alimento porque experimentaba una languidez extraordinaria. Tambien acusó dolores vagos en el vientre, los que fueron seguidos de una evacuacion de sangre negra que ya comenzaba á descomponerse.

En los ocho dias siguientes á la operacion hubo tan gran excitabilidad de estómago, que una cucharada de caldo, de leche y hasta la misma nieve, provocaban náuseas y vómitos, de tal manera, que, para alimentarla, fué necesario recurrir á lavativas de caldo con pancreatina, segun el método de Leube. Com-

batidos estos vómitos, la enferma pudo retener algunas cucharadas de leche al dia, y se le fué aumentando progresivamente el alimento, hasta llegar á darle la cantidad suficiente para reparar sus fuerzas.

La convalecencia siguió perfectamente, y al cabo de algunos meses la enferma llegó á robustecerse á un grado en que no habia estado ántes de la enfermedad.

En el trascurso de dos años, no obstante las apariencias de buena salud, la Srita. N.... presentaba algunos accidentes dispépticos y se quejaba de dolores gastrálgicos de intensidad variable.

En los primeros dias del mes de Diciembre de 1880, la enferma, que entónces residia en una finca de campo, se entregó á algun ejercicio corporal activo y sintió exacerbado el dolor del estómago, y el doce del mismo mes sobrevino repentinamente un vómito de sangre roja en cantidad de cerca de un cuartillo, segun dice la familia. Inmediatamente fué trasladada la enferma á Puebla y su curacion confiada al Sr. Dr. Marin. El tratamiento fué el mismo que en la vez anterior, sin haber llegado á necesitarse de la trasfusion. Felizmente los vómitos de sangre no volvieron á aparecer, la enferma se restableció lentamente, y por fin se logró su curacion completa.

Casi un año despues, en los primeros dias del mes de Noviembre de 1881, la enferma sintió dolores en la region del estómago, y el dia 18 en la mañana estuvo muy molesta, á mediodía tuvo poca gana de comer, y á eso de las dos de la tarde vino violentamente un vómito de sangre de color negro, indicando dicha coloracion que la sangre en esta vez habia permanecido algun tiempo en el estómago, modificándose allí por la accion del jugo gástrico.

La hematemesis se repitió el mismo dia en la noche y el 19 á las 4 de la mañana. Por último, el dia 21 á las 6 de la tarde fueron tan frecuentes y tan abundantes los vómitos de sangre, que la desgraciada enferma quedó casi exangüe.

Inútil es describir el estado de suma gravedad en que se encontraba la Srita. N. . . . despues de hemorragias tan copiosas; los centros nerviosos no respondian á las excitaciones exteriores; la accion cardíaca estaba profundamente debilitada;

y en fin, todo era tan desfavorable á la enferma, que la familia y los Médicos que la asistian esperaban de un momento á otro verla espirar, pues los recursos empleados para reanimarla eran totalmente ineficaces.

En tan angustiosas circunstancias, los Sres. Dres. Francisco y J. Mª Marin y Francisco Sanchez, resolvieron hacer la trasfusion de la sangre como último recurso de salvacion para la enferma. Una vez tomada esta resolucion, sangraron á dos de sus hermanos; se aisló la vena *mediana cefálica* derecha, y cuando estuvo bien desfibrinada la sangre, se procedió á inyectarla, modificando el procedimiento de la manera siguiente: en vez de puncionar la vena con el trócar del aparato, se apretó la ligadura inferior, y con un golpe de tijera se hizo en ésta un colgajo triangular, suficiente para permitir la introduccion del trócar de Belina. En el momento de introducirlo se cuidó de retirar la punta al interior de la cánula, puesto que ya no tenia objeto y solo se trataba de impedir la penetracion del aire. Además, en lugar de los globos de Richardson se hizo uso de la bomba del aspirador de Potain, poniéndole su tubo adicional impelente.

Estas dos modificaciones se hicieron, la primera para facilitar la introduccion del trócar en la luz de la vena; y la segunda con objeto de dar por medio de la bomba, mayor presion de la que se proporciona con los globos de Richardson.

Así se inyectaron á la enferma con facilidad y sin el menor inconveniente 200 gramos de sangre desfibrinada, y se observó por segunda vez el efecto admirable que produjo en aquel organismo, casi falto de vida, la inyeccion de sangre oxigenada; pues á pocos momentos de penetrar el líquido vivificador, se notó un cambio rápido en el estado general de la enferma; sus facultades intelectuales comenzaron á manifestarse; pudo hablar, dijo que experimentaba un gran bienestar en la cabeza, que veía, y pudo además efectuar, aunque con dificultad, algunos movimientos.

Al dia siguiente se manifestaba una gran susceptibilidad del estómago para deponer cuanto se le ingeria; fenómeno que tambien se presentó, como se recordará, en la primera vez que se practicó la trasfusion; pero á pesar de esto, el estado general de la enferma mejoraba y renacia la esperanza de salvacion.

Cerca de ocho dias se mantuvo con lavativas de caldo, segun el método de Leube, logrando para esto sostener la tolerancia del intestino por medio de inyecciones hipodérmicas de morfina al vientre. Despues se comenzó á dar leche en cortas y frecuentes dósis. Tuvo al cabo de este tiempo cólicos, y arrojó hasta entónces excrementos negros, pegajosos, y en gran cantidad.

No creo que sea de interés entrar en más pormenores respecto á la convalecencia; baste saber, que la última vez que tuve ocasion de ver á la Srita. N., que fué á fines de Diciembre, aunque se notaba en ella, por su aspecto, que estaba bajo la influencia de la anemia, habia, sin embargo, recuperado lo suficiente sus fuerzas para abandonar la cama y hacer creer en una mejoría lenta, pero positiva.

Esta es la historia de la enferma, cuyos pormenores más notables he tratado de describir. Juzgo de alto interés práctico el resultado obtenido en la operacion citada, y por lo mismo, las consideraciones en que entraré más tarde, al tratar de la trasfusion de la sangre, tendrán por base este hecho de observacion que acabo de referir, y algunos principios generales sobre la fisiología de la sangre.

Examinaré, aunque sea someramente, el papel que desempeña la sangre en la economía animal.

El organismo humano necesita elementos que vengan á reparar las continuas pérdidas que sufre por efecto de su constante actividad funcional. Dos son las fuentes de donde toma estos elementos indispensables á la conservacion de su vida: el aire, cuyo oxígeno absorbe, y los alimentos, que introducidos por las vías digestivas, son modificados y preparados allí para apropiarse á la nutricion de los tejidos. Mas para que estos principios de vida puedan ponerse en contacto con los últimos elementos anatómicos, se necesita un medio que les sirva de vehículo: éste es la sangre; y por eso con tanta justicia le ha llamado Cl. Bernard el *medio interior* del organismo. De éste se vale la economía para tomar el oxígeno del aire y llevarle como vivifi-

cador y excitante funcional á todos los tejidos, y para tomar, además, los materiales de nutricion que le suministra el aparato digestivo, haciéndole propio para reparar las pérdidas. Sirve tambien para recoger los productos excrementicios de los tejidos, llevándoles á los diferentes órganos encargados de eliminarles despojándose así de todo lo que le es nocivo.

Consideraré primero anatómica y químicamente la sangre, y despues estudiaré las propiedades de que gozan cada una de las partes que la componen.

Frey ha dicho que la sangre es un tejido celular simple con sustancia fundamental líquida. De esta definicion, que da una idea muy perfecta de su constitucion, se deduce que está formada por dos elementos principales: una parte sólida, *glóbulos*, y una parte líquida, *plasma*. Los glóbulos son de dos especies, rojos y blancos. Los glóbulos coloreados se presentan bajo el aspecto de pequeñas celdillas esféricas, aplastadas en su centro, desprovistas de núcleo, de un color amarillento y formadas en su mayor parte por una sustancia colorante que contiene fierro y que se llama *hemo-globina*. Los glóbulos blancos (leucositos) son más grandes que los anteriores y se hallan en una proporcion mucho menor: 1 para 300.

La parte líquida de la sangre (plasma) es el vehículo en que flotan las celdillas. Puede ser considerado como una solucion de un gran número de sustancias de las cuales las principales son: materias albuminoides, *albumina*, *fibrina*, *peptonas;* grasas al estado de saponificacion y disolucion; ácidos grasos, *oleico*, *margárico*, *esteárico;* entre los amidos, ácidos amídicos y bases orgánicas se encuentra la *uréa*, *creatina*, *creatinina*, *xantina*, *hipoxantina*. Debemos tambien agregar como sustancia hidro-carbonada la *glicosa*. Se encuentra además en el plasma cierta cantidad de colesterina y ácido úrico. Respecto á las sales minerales, dirémos que se hallan tanto en el plasma como en los glóbulos, siendo de notar que las sales de sosa predominan en el primero y las de potasa en los segundos.

Por último, se encuentran en la sangre gases, unos al estado de disolucion, y otros al estado de combinacion poco estable. Estos son: el oxígeno, el ácido carbónico y pequeñas cantidades de nitrógeno.

retrocedase sobre la pag.ª 13 inmediata hasta la 13 que es la [illegible]

Considerada fisiológicamente la sangre, ya hemos dicho que es el *medio* de que dispone la economía para llevar á los tejidos todos los materiales necesarios para su nutricion y funcionamiento. El plasma sanguíneo, cargado de principios nutritivos, provée á cada celdilla de los elementos indispensables á su conservacion, y á la vez recoge los desechos que resultan de su funcionamiento orgánico; de manera que en cada celdilla podemos ver un centro de asimilacion y desasimilacion constante, es decir, una série de fenómenos químicos que constituyen su vida propia.

Mas para que tengan lugar dichos cambios nutritivos, se necesita de un agente que preside siempre á todas las combinaciones químicas: este es el oxígeno, y por eso la sangre tiene su órgano especial encargado de trasportarlo: el glóbulo rojo es el órgano: dotado de vida propia, libre, flotando en el plasma, recorre todo el organismo llevando consigo ese elemento indispensable á la conservacion de los tejidos, que es el oxígeno, haciéndolos respirar y dando orígen á los fenómenos químicos que allí pasan.

Conviene ahora decir algo más sobre el papel que desempeña el oxígeno en la economía. No solo es un agente químico que favorece las combustiones intra-orgánicas, sino que tambien es un excitante funcional, sin el cual no se pueden desarrollar las propiedades vitales de los órganos; los sistemas nervioso y muscular caen en la inercia más absoluta desde el momento en que les falta la estimulacion del oxígeno, y por lo mismo, un organismo que se halla privado de él, está condenado necesariamente á muerte.

Vemos, pues, por lo dicho, que el glóbulo rojo es un pequeño órgano que está destinado á tomar el oxígeno del aire por medio del acto respiratorio y suministrarlo despues de la manera más apropiada á todos los tejidos. Su misma composicion química nos da perfectamente cuenta del modo como desempeña esta funcion; y en efecto, la mayor parte del glóbulo está formado por una materia colorante *(hemo-globina)* que tiene grandísima afinidad por el oxígeno: puesta en contacto con él inmediatamente lo absorbe, formando un nuevo compuesto llamado *oxi-hemo-globina;* pero este último es tan poco estable,

que con la mayor facilidad pierde todo su oxígeno cediéndolo á los tejidos. Esta propiedad es la que utiliza la economía en el glóbulo rojo haciendo de él un órgano condensador á la vez que vector del oxígeno.

La sangre para satisfacer á las necesidades del organismo y funcionar normal y fisiológicamente, debe llenar las condiciones siguientes: existir en cantidad proporcional á las exigencias del organismo, circular con libertad por todo el sistema vascular, y estar sometida á cierto grado de presion.

Es indudable que sin la primera condicion los órganos no recibirian la cantidad necesaria de elementos reparadores, no seria completa la asimilacion y los tejidos quedarian expuestos á la degeneracion y muerte; la falta de glóbulos rojos trae consigo necesariamente la del oxígeno, y de aquí la asfixia local ó general. Resulta, pues, que cuando un animal ha perdido gran cantidad de sangre, se halla en las condiciones más desfavorables para desempeñar sus funciones, pues carece de la actividad nerviosa, *conditio sine qua non* de los fenómenos vitales.

Por medio de la circulacion la sangre recorre el organismo, pudiendo así llevar los elementos nutritivos á todas las partes cuya necesidad los reclaman; y como por el mismo movimiento circulatorio llega á los órganos donde repara las pérdidas del oxígeno con que ha ido á alimentar las combustiones, se encuentra constantemente en su integridad de composicion, y apta para funcionar normalmente, todo lo cual no podria efectuarse si la sangre no estuviera en constante movimiento.

La presion, como fenómeno físico, influye notablemente en el desempeño del papel nutridor de la sangre. El acto nutritivo de los tejidos y los elementos anatómicos, está constituido verdaderamente por fenómenos de endósmosis y exósmosis que hacen que se verifiquen los cambios necesarios al sostenimiento del equilibrio normal entre la asimilacion y la desasimilacion. Pero sabemos además, que estos mismos fenómenos osmóticos están relacionados íntimamente con el grado de presion de los líquidos, y por consiguiente si en el sistema vascular aumenta ó disminuye la presion del líquido sanguíneo, es claro que de la misma manera aumentarán ó disminuirán los cambios nutritivos de los tejidos, y el equilibrio normal de que ántes he ha-

blado, quedará roto desde el momento en que la sangre esté sometida á una presion mayor ó menor de la que exigen los órganos para su conservacion fisiológica.

Estas dos circunstancias fisiológicas, *cantidad* y *presion* de la sangre, se ligan estrechamente entre sí, pues la una es la consecuencia de la otra. En efecto, miéntras mayor sea la masa sanguínea, la presion en el sistema vascular aumenta proporcionalmente; y por el contrario, una pérdida abundante de sangre hace resentir inmediatamente su falta de tension.

Antes de terminar con la fisiología de la sangre, voy á decir algunas palabras sobre la fibrina, pues su estudio tiene gran aplicacion en lo que vamos á tratar de la trasfusion.

La fibrina, segun unos, es una sustancia albuminoide disuelta en la sangre, que tiene la facultad de coagularse al contacto del aire, y que al pasar á este nuevo estado forma una red en que aprisiona todos los glóbulos. Segun otros autores, en la sangre existe un principio, tambien de naturaleza albuminoide, llamado *plasmina*, que posée la propiedad de desdoblarse en dos nuevos compuestos, la *fibrina disuelta* y la *fibrina concreta*. Esta última es la que da á la sangre la facultad de coagularse.

De cualquiera manera que se considere la fibrina, ya sea como una sustancia disuelta ó como un producto de desdoblamiento, el hecho es que algunos le han dado un papel muy interesante en la nutricion de los tejidos, miéntras que otros por el contrario, ven en ella un principio de desasimilacion (Küss). La opinion de los segundos es la más generalmente aceptada; pues éstos sostienen que de ninguna manera puede dársele un valor nutritivo, porque está probado por la experiencia que su cantidad aumenta en una inflamacion ó en la actividad exagerada de un órgano. Además, se puede ver que en individuos mal constituidos, agotados por una enfermedad, y áun caquécticos, la proporcion de la fibrina pasa el límite normal.

Claudio Bernard, en su Fisiología general, dice: "los materiales azoados del plasma sanguíneo, tales como la albumina y la fibrina no son elementos histológicos, sino principios inmediatos. Es necesario considerarlos como productos de secrecion interna, aunque se ignore el lugar preciso de su secrecion.

Entraré ahora en algunas consideraciones sobre la trasfusion de la sangre, fundándome siempre en los principios de fisiología que quedan establecidos.

La trasfusion es la operacion que tiene por objeto introducir en el organismo humano cierta cantidad de sangre.

Cuando el organismo, por efecto de una abundante hemorragia ha perdido gran cantidad de sangre, el sistema nervioso, centro de recepcion de todas las excitaciones exteriores, y centro tambien de estímulo de todos los órganos, carece de su único y especial excitante, y cae progresivamente en la apatía y despues en la inercia, si no se le provée de él oportunamente. Esta es la indicacion vital que se ha querido llenar con la trasfusion de la sangre.

Claudio Bernard ha dicho que las manifestaciones vitales de los séres organizados superiores se hacen conocer principalmente por la sensibilidad y el movimiento. La facultad sensitiva está subordinada al sistema nervioso y la motriz al muscular; de lo que resulta, pues, que si tanto á uno como á otro sistema les falta su agente funcional, que es la sangre, faltará la vida.

Siendo la trasfusion una operacion por medio de la cual se trata de llevar á un organismo privado de sangre la cantidad que le es indispensable para mantener su vida, se comprende que la primera cuestion que hay que resolver, es saber ¿por qué la pérdida de sangre en ciertos límites produce la muerte? y ¿por qué la introduccion de una cantidad relativamente pequeña es capaz de reanimar la economía, y volver al funcionamiento á los órganos que habian perdido toda su aptitud?

La resolucion de estas cuestiones la podemos deducir de los datos fisiológicos que acabamos de dar.

El medio sanguíneo nutre los tejidos, los hace respirar, y á la vez los excita á la funcion. La diminucion de principios nutritivos, no es indudablemente una causa inmediata de muerte para el individuo, pues la economía tiene una gran parte almacenada y puede vivir á expensas de ella. De manera, que

en la diminucion del elemento *plasma*, no encontramos la explicacion de la muerte por hemorragia; pero no sucede otro tanto respecto á la falta de glóbulos rojos; estos pequeños órganos están encargados de tomar el oxígeno del aire y llevarlo despues á los tejidos para su respiracion; por consiguiente, se comprende que cuando no exista el suficiente vehículo para trasportarlo, el organismo se asfixiará, porque no puede vivir sin oxígeno.

No todos los órganos sienten la misma necesidad por el oxígeno; en unos es tan indispensable su presencia, que cuando falta pierden toda su aptitud funcional. Ya lo hemos dicho ántes, los centros nerviosos no funcionan, ni hacen funcionar á los órganos que de ellos dependen, cuando están privados de sangre, ó á lo ménos si les es insuficiente la que existe; y si á esto agregamos que dicha propiedad vivificante se la debe al oxígeno que trasportan sus glóbulos rojos, nos podrémos dar perfectamente cuenta del mecanismo por medio del cual muere el organismo agotado por una abundante hemorragia.

¿Por qué la trasfusion es regeneradora en un organismo exangüe? La contestacion no es más que la consecuencia lógica de lo que acabamos de exponer. Por medio de ella se introduce sangre, aumenta el número de glóbulos, se difunde oxígeno, el sistema nervioso despierta de su inercia, el muscular responde al estímulo de los nervios, la economía entera reacciona, es decir, hay vida.

Creo de oportunidad agregar aquí lo que dice Cl. Bernard en su Fisiología general respecto á la trasfusion (pág. 78).

"En cuanto á las propiedades vivificantes de la sangre arterial, se demuestran por una multitud de procedimientos, pero en particular por la trasfusion. Los glóbulos de la sangre son los únicos elementos histológicos que en razon de su movilidad pueden ser trasfundidos de un animal á otro.

"La trasfusion de sangre privada de glóbulos es impropia á conservar la vida en los organismos elevados. La trasfusion de sangre venosa podria constituir en ciertas condiciones dadas,

una trasfusion nutritiva; pero es la trasfusion arterial la única vivificante. En otros términos, es la sangre oxigenada la única que puede desarrollar las propiedades muscular y nerviosa, que son á su vez los medios casi exclusivos de las manifestaciones vitales en los animales."

Conocida la imperiosa urgencia que hay de darle sangre á un organismo, que por falta de ella está en inminente peligro de muerte, veamos ahora qué condiciones debe de llenar este líquido para alcanzar el fin propuesto.

Se ha practicado la trasfusion inyectando sangre de la especie humana ó de otras especies animales.

Solo trataré de la trasfusion con sangre de la primera clase, limitándome á decir algunas palabras respecto á la practicada con la segunda, porque carezco de los datos necesarios para desarrollar ese punto.

La trasfusion con sangre humana puede hacerse de dos maneras diferentes: Por medio de la sangre desfibrinada, ó por medio de la sangre *in natura*, tal cual circula en el organismo.

Los partidarios de la desfibrinacion previa, apoyan su opinion en las grandes dificultades que presenta la introduccion de la sangre con fibrina, pues demasiado sabido es que esta sustancia se coagula con la mayor facilidad, y la penetracion de un coágulo en el torrente circulatorio daria orígen á graves accidentes. Además, agregan tambien, que no hay inconveniente en desechar la fibrina, supuesto que no es un elemento necesario á la vida de los tejidos, como el glóbulo rojo que trasporta el oxígeno.

Para obviar las dificultades de la coagulacion de la sangre, los que rechazan la desfibrinacion, han inventado una multitud de aparatos muy ingeniosos, por medio de los cuales se puede introducir la sangre sin que se coagule; y dicen que la desfibrinacion no debe ser aceptada, porque en esta maniobra los glóbulos pierden todas sus propiedades vitales y son inyectados muertos.

Yo, apoyado en un caso práctico, y en los principios que nos da la fisiología, soy partidario de la trasfusion hecha con sangre desfibrinada. Creo que se le hacen reproches injustos á esta operacion, pues ella es capaz de satisfacer perfectamente el objeto propuesto, y tal vez con ménos peligros que cuando se practica con sangre *in natura*.

Ninguna razon científica hay para admitir que la fibrina trasmitida por la trasfusion preste algun servicio á la nutricion de los tejidos, sino por el contrario, más bien parece ser un elemento accesorio de la sangre. La fisiología nos enseña que su utilidad, como principio nutritivo, es bastante dudosa, y por lo mismo, creo que no debe de haber inconveniente en eliminarla, siempre que no se demuestre que llena una verdadera indicacion.

Además, la indicacion urgente de la trasfusion no es dar elementos nutritivos á los tejidos, pues la falta de ellos no es una causa inmediata de la muerte; sino reponer el número de glóbulos que ha perdido la economía, para que estos se hallen en cantidad suficiente y puedan llevar el oxígeno necesario á la vida de los tejidos.

Se ha dicho que el glóbulo pierde su aptitud en las manipulaciones que se emplean para desfibrinar la sangre. Indudablemente que esto es un error; cualquiera que haya visto esta operacion se tiene que convencer que el glóbulo conserva su vida despues de la desfibrinacion.

La sangre inmediatamente que sale de la vena tiene un color rojo-oscuro, pero á medida que se agita va tomando poco á poco un hermoso color rojo, rutilante, que le da el aspecto de sangre arterializada. Despues de la desfibrinacion la sangre está muy oxidada. Ahora bien; la funcion del glóbulo es absorber el oxígeno, y es evidente que miéntras conserve esta propiedad tiene vida. La sangre de un cadáver no se oxida al contacto del aire, porque el glóbulo ha perdido toda su actividad vital, ó en otros términos, porque ha caido en el indiferentismo químico, que es el indicio cierto de la muerte del elemento.

Todo esto que llevo dicho, he podido comprobarlo de una manera clara en la observacion citada. Es evidente que esta enferma moria de asfixia por falta de oxígeno; el sistema nervio-

so caía en la depresion más completa por falta de estímulo; los músculos voluntarios no reaccionaban, y solo el corazon tenia alguna actividad, aunque tan débil, que casi no se percibia su impulsion.

Cuando la sangre arterializada fué á difundir el oxígeno en aquel organismo moribundo, no tardaron los órganos en manifestar su actividad vital; las facultades intelectuales reaparecian nuevamente, dando una muestra de que el sistema nervioso recobraba su aptitud funcional; los músculos respondian á las impulsiones voluntarias y el corazon se contraía con más fuerza, facilitando así la circulacion de la sangre.

Todo esto prueba indudablemente que el líquido inyectado no estaba formado por glóbulos muertos, y que al haber sido trasplantados á otro organismo continuaban viviendo allí y llenando perfectamente su funcion.

Los experimentos hechos en los animales vienen á demostrar todavía de una manera más concluyente la verdad de estos razonamientos.

En los "Archivos generales de Medicina" de Julio de 1876, existe un juicio crítico sobre la trasfusion de sangre de los animales al hombre, por el Dr. Panum. Voy á trascribir aquí la opinion de este señor respecto á la sangre desfibrinada.

Dice así:

"Yo he probado otras veces que la trasfusion con sangre desfibrinada es una operacion muy simple por medio de la cual se puede dosificar exactamente la cantidad de sangre que se quiere inyectar, y que puede ser prolongada á voluntad, de tal manera, que se puede impedir el peligro que resulta de una replecion brusca del corazon derecho. En seguida he demostrado que los glóbulos rojos de la *sangre desfibrinada* han conservado todas sus propiedades fisiológicas para trasportar el oxígeno. He probado tambien, por mis experiencias, que se pueden *trasplantar* perfectamente de un perro á otro los glóbulos rojos de la sangre desfibrinada, y que los glóbulos trasplantados pueden continuar en la sangre del último sus funciones normales.

Se puede por medio de la trasfusion de sangre desfibrinada y observando las precauciones necesarias, volver á la vida á un perro casi muerto por hemorragia, y hacer que éste continúe viviendo. Se puede tambien (siempre con las precauciones necesarias) reemplazar la mayor parte de la sangre de un perro, por sangre desfibrinada de otro perro, sin producir la menor alteracion en su salud. La fibrina se restablece en muy poco tiempo; la cantidad total de fibrina puede reponerse en doce horas y media. La opinion avanzada de Magendie, que la presencia de la fibrina en la sangre seria necesaria para facilitar la circulacion en los capilares, era evidentemente errónea."

Estos experimentos hechos en los animales creo que son perfectamente aplicables al hombre, y por lo mismo prueban de una manera palmaria que la trasfusion practicada con sangre desfibrinada, llena todas las condiciones que exige dicha operacion.

No se crea, por lo que llevo dicho, que mi intencion es refutar la trasfusion con sangre *in natura;* muy lo contrario, conozco todas sus ventajas, y estoy persuadido que siempre que se logre impedir la coagulacion de la sangre por medio de instrumentos apropiados, se alcanzarán algunas ventajas sobre el otro procedimiento; pero lo único que me he propuesto es hacer ver que no hay una razon científica para rechazar la desfibrinacion de la sangre, pues de ninguna manera priva de vida á los glóbulos, y el objeto de dicha operacion, que es aumentar el número de estos pequeños órganos, queda cumplido de la manera más satisfactoria.

Sé que en la actualidad se han perfeccionado mucho los aparatos para trasfundir la sangre sin desfibrinacion prévia, y áun conozco algunos de ellos; pero como no he tenido ocasion de verlos funcionar, no puedo emitir mi juicio acerca de su utilidad. Creo, sin embargo, que la ventaja principal de ellos consiste en ahorrar el tiempo que se emplea en la desfibrinacion, y en consecuencia poder dar más pronto auxilio á un enfermo que muere de hemorragia; pues en estos casos de gran

urgencia no hay más que abrir la vena é inyectar inmediatamente la sangre.

En cuanto á la necesidad de la fibrina, repito, que de cualquiera manera que se considere este elemento ya como un producto de desdoblamiento ó como disuelta en la sangre, en mi concepto no tiene gran utilidad; pues está probado hasta la evidencia, que en todos aquellos casos mortales en que se ha practicado la trasfusion, lo que ha vuelto á la vida al enfermo, es el glóbulo rojo que lleva el oxígeno y saca al organismo del estado asfíxico en que se encuentra.

No he sabido si en México se ha practicado alguna vez la trasfusion con sangre sin desfibrinar, y por lo mismo me abstengo decir algo sobre ella, pues mis razonamientos serian teóricos, y no tendria hechos en que apoyarlos.

El objeto principal de este imperfecto estudio, ha sido únicamente hacer conocer la utilidad de la trasfusion con sangre desfibrinada, y rechazar por medio de los datos fisiológicos y la experiencia de los hechos, las objeciones que se han opuesto en contra de esta manera de proceder. No he podido presentar más que una sola observacion; pero ésta, unida á otras que han sido publicadas ya y autorizadas por los mejores médicos de nuestro país, creo que justifican suficientemente la práctica de esta operacion.

Solo me falta decir algunas palabras respecto de la trasfusion hecha con la sangre del animal al hombre.

Como carezco de datos sobre el asunto, voy á tomar las ideas que emite el Dr. Panum en su juicio crítico.

"La trasfusion hecha en estos últimos tiempos con la sangre de oveja y otros animales, es siempre una operacion inútil y peligrosa. Es inútil, porque no puede jamás prestar el servicio que se debe exigir á la trasfusion, puesto que los glóbulos de los animales no pueden persistir en la circulacion del hombre porque se disuelven más ó ménos pronto en el plasma. Las materias albuminoides de los animales que se introducen por medio de la trasfusion, no pueden ser útiles en la sangre del

hombre, como no lo son las materias albuminoides de la sangre del hombre mismo, y éstas no prestan ningun servicio apreciable para la nutricion de los tejidos. Además, esta operacion es peligrosa, porque el plasma de la sangre del hombre puede disolver los glóbulos de la sangre de los animales, y porque los productos de la disolucion de los glóbulos rojos producen no solamente una excrecion de las materias albuminoides y de la hemoglobina por la orina, así como hemorragias capilares, sino tambien una afeccion renal bastante séria que ocasionaria la supresion más ó ménos completa de la secrecion de la uréa."

Si las experiencias de Panum son ciertas, debe desecharse la trasfusion del animal al hombre, porque disolviéndose los glóbulos, se pierde el elemento regenerador que va á llevar la vida al enfermo.